

Uji Adaptasi dan Stabilitas Hasil Enam Genotipe Cabai Hibrida di Dataran Tinggi Jawa Barat (*Adaptation and Yield Stability of Six Hybrid Chili Genotypes in Highland Area of West Java*)

Kusmana, Rinda Kirana dan Astiti Rahayu

Balai Penelitian Tanaman Sayuran, Jln. Tangkuban Parahu No. 517, Lembang, Bandung Barat, Jawa Barat, Indonesia 40391
E-mail: kusmana63@yahoo.com

Diterima: 24 Juni 2018; direvisi: 4 Desember 2018; disetujui: 13 Februari 2019

ABSTRAK. Uji adaptasi dilakukan untuk mengestimasi interaksi antara genotipe dengan lingkungan sehingga dapat ditentukan apakah genotipe yang diuji adaptif pada lingkungan yang spesifik atau stabil pada lingkungan yang luas. Tujuan pengujian adalah mendapatkan informasi tentang stabilitas hasil cabai hibrida yang ditanam pada tiga lokasi dataran tinggi di Jawa Barat. Penelitian ditata menggunakan rancangan acak kelompok dengan empat ulangan menggunakan perlakuan terdiri atas enam genotipe cabai hibrida pada tiga lokasi pengujian, yaitu di Kecamatan Lembang-Kabupaten Bandung Barat, di Kecamatan Pangalengan-Kab Bandung, dan di Kecamatan Cisarupan-Kab. Garut. Populasi tanaman untuk tiap-tiap plot penelitian sebanyak 30 tanaman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa hasil analisis ragam gabungan menunjukkan nilai kuadrat tengah genotipe lebih tinggi daripada nilai kwadrat tengah interaksi genotipe x lingkungan. Hal ini mengindikasikan bahwa pengaruh genetik lebih dominan dibandingkan faktor lingkungan. Genotipe yang diuji berbeda sangat nyata yang menunjukkan adanya perbedaan potensi hasil di antara genotipe dan terjadi interaksi antara genotipe dengan lingkungan. Genotipe stabil berdasarkan analisis MSTATC adalah H-1 dan Cosmos. Genotipe Batalion dan Merona tidak stabil karena nilai T hitung lebih besar dari T tabel sementara genotipe H-2 dan Hot Beauty tidak stabil karena hasilnya di bawah rata-rata. Implikasi penelitian adalah didapatkan informasi genotipe cabai yang stabil pada agroekosistem dataran tinggi Jawa Barat sehingga genotipe H-1 dapat direkomendasikan untuk didaftarkan sebagai calon varietas baru.

Kata kunci: Genotipe cabai hibrida (*Capsicum annuum*); Adaptasi; Stabilitas; Jawa Barat

ABSTRACT. An adaptation test was carried out to estimate the interaction between genotypes and the environment, to be able to determine whether the genotypes tested were adaptable in a specific or stable in a wide range of environments. The objective of this study were to obtain the stability level of the hybrid chili tested at three highland West Java locations. The study was arranged using a randomized complete block design with four replications. The treatment consisted of six hybrid chili genotypes tested at three test locations, i.e. West Bandung District, Bandung District, and Garut District. The experimental unit was a plot containing 30 plants. Results showed that the combined analysis of variance (ANOVA) showed that the mean square of the genotype was higher than that of genotype x environment interaction, indicating that the genetic effect was more dominant than that of environmental factors. Genotypes tested were highly significant ($p < 0.01$) indicating difference yield potential among the genotypes tested. There was a significant interaction between the genotype with that of the environment. The stable genotypes determined based on MSTATC analysis obtained two stable genotypes, i.e. H-1 and Cosmos. Genotypes *Batalion* and *Merona*, on the other hand were not stable because the T value counted was greater than that of T table. The genotypes H-2 and Hot Beauty were also found not stable because of low yield performances. The implication of this research was that the stable hybrid chili genotypes obtained from this study can be recommended to be registered as candidates as chili paper new varieties.

Keywords: Genotype of hybrid chili (*Capsicum annuum*); Adaptation; Stability; West Java

Tanaman cabai besar ditanam oleh petani mulai dari dataran rendah sampai dataran tinggi sehingga areal tanaman cabai besar di Indonesia cukup luas, yaitu mencapai 142.547 hektar dengan rata-rata produksi 1.206.266 ton/tahun (Kementerian Pertanian 2018). Walaupun tanaman cabai dapat ditanam pada berbagai elevasi, namun cara budidaya dan varietas yang digunakan petani berbeda, bahkan pada satu wilayah ditanam dua sampai tiga varietas secara bersamaan (Basuki *et al.* 2016). Cabai yang ditanam petani di dataran rendah umumnya cabai bersari bebas (varietas OP) sementara untuk dataran tinggi varietas yang digunakan adalah varietas hibrida. Penggunaan varietas cabai hibrida oleh petani secara ekonomi

lebih menguntungkan dibandingkan menggunakan benih bersari bebas (Soetiarso, Setiawati & Musaddad 2011). Cabai hibrida di samping disukai petani juga mendukung perkembangan industri benih nasional karena petani akan selalu bergantung pada industri benih untuk aksesibilitas benih bermutu.

Pada komoditas cabai, penggunaan varietas hibrida ternyata dapat meningkatkan produktivitas dan mendekati potensi produktivitas optimalnya, yaitu 20 ton/ha (Soetiarso & Setiawati 2010; Gunaeni & Wulandari 2010). Tingginya produktivitas cabai hibrida terjadi sebagai efek heterosis atau kecenderungan generasi F1 tampil lebih baik dari tetuanya (Kirana *et al.* 2017). Namun demikian, keunggulan cabai

hibrida dalam mengekspresikan potensi optimalnya memerlukan pengetahuan yang cukup dalam, yaitu dalam hal ketepatan dalam memilih varietas yang cocok untuk lingkungan tumbuh tanaman serta memperhatikan penanganan aspek budidaya lainnya.

Uji adaptasi merupakan salah satu metode yang merupakan prasyarat dalam pengusulan pendaftaran varietas tanaman karena mampu mengestimasi interaksi antara genotipe dengan lingkungan (GxL) sehingga dapat ditentukan apakah genotipe yang diuji adaptif pada lingkungan yang spesifik atau stabil pada lingkungan yang luas. Adaptasi suatu genotipe tanaman dapat diamati dengan mempelajari interaksi antara genotipe x lingkungan atau genotipe x musim tanam (Finlay & Wilkinson 1963). Adaptabilitas dan stabilitas hasil merupakan kemampuan suatu genotipe untuk tetap hidup dan melakukan perkembangbiakan dalam keadaan lingkungan yang beragam (Nor & Cady 1978). Stabilitas hasil dapat diuji dengan menggunakan interaksi antara genotipe dengan lingkungannya (Nasrullah 1981; Gray 1982).

Pengujian stabilitas dapat dilakukan dengan menanam pada beberapa musim tanam pada waktu yang berbeda atau menanam pada beberapa lokasi dalam waktu yang sama (Singh & Chaudhary 1985). Terjadinya interaksi genotipe dan lingkungan menentukan ekspresi gen terhadap keragaan suatu karakter tanaman (Sujiprihati, Azrai & Yuliandri 2006; Abdulai, Sallah & Kantanka 2007). Pengujian stabilitas hasil pada beberapa lokasi pada waktu yang bersamaan dilakukan oleh banyak peneliti pemulia tanaman (Djaelani, Nasrullah & Soemartono 2001).

Tujuan penelitian adalah mendapatkan informasi tentang stabilitas hasil enam genotipe cabai hibrida yang diuji pada tiga lokasi di Jawa Barat. Hipotesis yang diajukan adalah terdapat respon hasil cabai yang berbeda dari enam genotipe yang diuji terhadap lingkungan tumbuh.

BAHAN DAN METODE

Waktu dan Tempat

Uji adaptasi dilaksanakan pada bulan Maret sampai dengan November 2015. Lokasi pengujian dilakukan di tiga Kabupaten di Jawa Barat, yaitu (1) Desa Cikole, Kecamatan Lembang, Kabupaten Bandung Barat (1.250 m dpl.), (2) Desa Sukamenak, Kecamatan Pangalengan, Kabupaten Bandung (1.300 m dpl), dan (3) Desa Cilame, Kecamatan Cisarupan, Kabupaten Garut (1.200 m dpl.). Pemilihan lokasi uji mengacu pada buku pedoman teknis penyusunan deskripsi

varietas hortikultura, yaitu mewakili agroekologi wilayah sentra produksi di dataran tinggi (lebih dari 700 m dpl.) pada tiga Kabupaten yang berbeda (Ditjen Hortikultura 2013). Lahan yang digunakan merupakan lahan bukan bekas tanaman suku *Solanaceae* atau yang satu famili dengan cabai. Penelitian disusun dengan menggunakan rancangan acak kelompok dengan empat ulangan. Setiap plot percobaan terdiri atas 30 tanaman, ditanam pada bedengan dengan jarak tanam 60 cm x 50 cm. Bedengan ditutup dengan menggunakan mulsa plastik hitam.

Bahan Pengujian

Bahan pengujian terdiri atas enam genotipe cabai hibrida, yaitu (1) Hibrida-1, (2) Hibrida-2, (3) Batalion, (4) Cosmos, (5) Merona, dan (6) Hot Beauty. Genotipe nomor 3 sampai dengan nomor 6 merupakan varietas pembandingan hibrida milik swasta yang sering ditanam petani di Garut dan Pangalengan.

Pemupukan dan Pemeliharaan

Pupuk dasar menggunakan pupuk kandang ayam 15 ton/ha, dolomit 1,5 ton/ha, serta NPK *Hidrogrower* (500 kg/ha) diaplikasikan 3 hari sebelum tanam (HST). Pupuk susulan diberikan tiga kali, yaitu umur 30 HST menggunakan 1.000 g NPK *Hidrogrower* + 500 g Urea/100 L air yang diberikan dengan cara disiram ke bagian lubang tanam, masing-masing tanaman diberikan 100 ml larutan. Pemupukan berikutnya umur 60 HST dan 75 HST menggunakan campuran SP 36 dan Urea (1:1) diaplikasikan dengan cara ditugal pada bagian kiri dan kanan dekat lubang tanam dengan dosis 10 g/tanaman.

Pemeliharaan tanaman meliputi kegiatan pemasangan turus, penyiraman, pengendalian organisme pengganggu tumbuhan (OPT). Pemasangan turus dilakukan pada umur 30 HST. Penyiraman dilakukan dengan cara menggunakan selang dengan interval dua kali seminggu. Penyirangan dilakukan sebanyak tiga kali selama periode tanam, yaitu pada umur 3, 8, dan 12 minggu setelah tanam (MST). Pengendalian hama dan penyakit dilakukan dengan penyemprotan pestisida dua kali dalam seminggu.

Parameter Pengamatan

Parameter yang diamati adalah potensi hasil/ha, dihitung dengan menggunakan rumus :

$$\frac{\text{Bobot buah per plot}}{\text{luas plot}} \times 10.000 \text{ m}^2$$

Analisis Data

Analisis data untuk uji stabilitas dilakukan dengan menggunakan program MSTATC. Hipotesis stabilitas pada koefisien regresi $H_0 : \beta_i = 1$ vs $H_1 : \beta_i \neq 1$ ($i =$

1,2,3.....6) diuji dengan T hitung, jika T hitung \geq T tabel maka genotipe tidak stabil. Penerimaan hipotesis H_0 menunjukkan bahwa genotipe tergolong stabil jika T hitung = $(b_1 - 1)/Se$, Se = simpangan baku T tabel pada db = 18 (genotipe = 6, lokasi = 3).

Analisis ragam gabungan untuk melihat interaksi genotipe dan lokasi dilakukan dengan menggunakan model matematik sebagai berikut (Andayani *et al.* 2014) :

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \Sigma_{ij}$$

Di mana:

- Y_{ij} = Hasil pengamatan
- μ = Nilai tengah umum
- α_i = Pengaruh lokasi ke-i
- β_j = Pengaruh genotipe ke-j
- $(\alpha\beta)_{ij}$ = Interaksi genotipe x lokasi ke-i
- Σ_{ij} = Pengaruh ke galat

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Analisis Ragam Gabungan

Hasil analisis ragam gabungan disajikan pada Tabel 1. Hasil analisis terlihat bahwa nilai kuadrat tengah genotipe lebih tinggi daripada nilai kuadrat tengah interaksi genotipe x lingkungan. Hal ini memberikan indikasi bahwa pengaruh genetik lebih dominan dibandingkan faktor lingkungan. Genotipe yang diuji berbeda sangat nyata yang menunjukkan adanya perbedaan potensi hasil di antara genotipe cabai yang diuji (Tabel 1). Nilai koefisien keragaman 21% menandakan bahwa variabilitas keragaman genetik antargenotipe yang diuji cukup luas. Perbedaan kekerabatan yang jauh antara tetua jantan dan betina berpotensi munculnya heterosis atau peningkatan daya hasil dibandingkan tetuanya (Satoto, Rumanti & Sudibyo 2010; Lestari, Hajrial & Suwarno 2007). Peningkatan heterosis antara 0,3–75% serta

heterobeltiosis sebesar 66–186% pada beberapa cabai hibrida telah dilaporkan sebelumnya (Kirana *et al.* 2017).

Genotipe stabil berdasarkan hasil analisis menggunakan MSTATC adalah H-1 dan Cosmos ditandai dengan nilai T hitung lebih kecil dari T tabel, sementara genotipe Batalion dan Merona belum dapat dikatakan stabil karena nilai t hitung lebih besar dari T tabel. Untuk genotipe H-2 dan Hot Beauty walaupun nilai T hitung lebih kecil dari t tabel belum dikatakan stabil karena hasilnya di bawah rata-rata, yaitu < 12,11 ton/ha. Genotipe H-1 merupakan genotipe yang berpotensi hasil paling tinggi dibandingkan dengan genotipe lainnya dengan rata-rata hasil buah 16,84 ton/ha.

Para ahli statistik seringkali menafsirkan stabilitas suatu genotipe secara berbeda. Eberhurt & Russell (1966) menafsirkan genotipe yang stabil harus memiliki tiga persyaratan, yaitu koefisien regresi (β_i) sama dengan 1, simpangan regresi sama dengan nol dan hasil di atas rata-rata populasi yang diuji. Berbeda dengan Finlay & Wilkinson (1963) menafsirkan stabilitas genotipe dengan dua persyaratan, yaitu koefisien regresi (β_i) sama dengan 1 dan hasil tinggi. Koefisien regresi >1 beradaptasi pada lingkungan yang produktif sebaliknya nilai regresi <1 dapat beradaptasi dengan baik pada lingkungan yang marginal.

Genotipe H-1 selain stabil berdasarkan penapsiran MSTATC juga stabil berdasarkan Finlay & Wilkinson (1963) karena memiliki nilai koefisien regresi sama dengan 1 dan hasil tinggi, namun belum stabil berdasarkan Eberhurt & Russell (1966) karena simpangan regresi tidak sama dengan nol. Genotipe Cosmos merupakan satu-satunya genotipe yang stabil berdasarkan ketiga parameter stabil MSTATC (Finlay & Wilkinson 1963; Eberhart & Russell 1966). Genotipe H-2 walaupun berdasarkan metode MSTATC stabil tetapi tidak stabil berdasarkan Eberhart & Russell (1966) dan Finlay & Wilkinson (1963) karena hasil buah genotipe ini di bawah rata-rata genotipe keseluruhan. Genotipe Merona walaupun berpotensi hasil tinggi

Tabel 1. Analisis gabungan enam genotipe cabai hasil uji di tiga lokasi Jawa Barat (*Combined analysis of six chili genotypes tested at three locations of West Java*)

Sumber keragaman (Sources of variation)	Derajat bebas (Degree of freedom)	Jumlah kuadrat (Sum of square)	Kuadrat tengah (Mean square)	F hitung (Computed F)
Ulangan (Replication)	3	15,352	5,117	0,7791
Lokasi (Locations)	2	79,007	39,504	6,0143**
Genotipe (Genotypes)	5	434,708	86,942	13,2366**
L x G	10	226,065	22,606	3,4418**
Galat (Error)	51	334,981	6,568	
Total	71			
KK (CV) = 21,17%				

Tabel 2. Parameter stabil enam genotipe cabai berdasarkan hasil analisis MSTATC (*Parameter stability of six chili genotypes based on analysis MSTATC*)

Genotype (<i>Genotype</i>)	Hasil (Yield) ton/ha	R	R ²	α	Se	β_i	MSe	T hit. (<i>T comp.</i>)
H-1	16,84 a	0,990	0,850	-33,225	4,062*	1,706	9,576	1,795
H-2	9,30 b	-0,570	0,324	20,464	-0,964	1,390	6,364	1,412
Batalion	9,75 b	0,466	0,217	7,072	0,192	0,365*	0,438	2,214*
Cosmos	12,65 b	-0,731	0,534	29,959	-1,514	1,414	6,582	1,778
Merona	12,23 b	1,000	1,000	-25,180	3,124*	0,035*	0,004	60,158**
Hot Beauty	11,86 b	0,356	0,127	6,717	0,526	1,381	6,282	0,343
Rata-rata (<i>Average</i>)	12,11							

Keterangan (note): T Tabel db 18 (6 genotipe x 3 ulangan) [(*t table degree of freedom 18 (6 genotypes x 3 replications)*) (0,01 = 2,878**, 0,05=2,1009*)]

r = Koefisien korelasi (*Correlation coefficient*)

R² = Koefisien determinan (*Coefficient determinant*)

α = Intercep (*Intercept*)

β_i = Koefisien regresi (*Regression coefficient*)

Se = Galat baku (*Standard error*)

MSe = Kuadrat tengah galat (*Mean square error*)

T hit = T hitung (*T compute*)



Gambar 1. Keragaan buah enam genotipe cabai yang diuji (*Performance of six tested chili genotypes*)

belum bisa dikatakan stabil untuk ketiga parameter stabil karena koefisien regresi lebih kecil dari satu (Eberhart & Russell 1966; Finlay & Wilkinson 1963) dan nilai T hitung lebih besar dari nilai t tabel (MSTATC).

Respon daya hasil cabai yang berbeda dari setiap genotipe terjadi sebagai akibat adanya interaksi antara genotipe dengan lingkungannya sehingga keragaan hasil cabai suatu genotipe pada satu lingkungan belum tentu sama jika diuji pada kondisi lingkungan lainnya. Karakter daya hasil buah cabai dan karakter kuantitatif lainnya pada tanaman umumnya dikendalikan oleh banyak gen yang bekerja secara aditif yang ekspresinya sangat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan (Brown 1985). Perbaikan sistem budidaya tanaman cabai dengan cara memodifikasi lingkungan melalui penanaman cabai di rumah kaca (*netting house*) dilaporkan dapat menghasilkan pertumbuhan dan hasil cabai yang optimal karena dapat meminimalkan gangguan hama tanaman serta mengurangi intensitas

cahaya (Moekasan & Prabaningrum 2012; Gunadi & Sulastrini 2013). Perbedaan penafsiran stabilitas ditemukan pada pengujian jagung hibrida oleh Andayani *et al.* (2014) di mana genotipe stabil, dengan nilai $\beta_i = 1$ dan hasil diatas rata-rata keseluruhan, namun genotipe tersebut tidak stabil atau beradaptasi spesifik menurut uji stabilitas AMMI 1. Hal serupa juga dikemukakan oleh Erlina & Yudono (2003) di mana genotipe bawang merah stabil menurut Finlay & Wilkinson (1963), namun tidak stabil berdasarkan metode Eberhart & Russell (1966).

Pada cabai, produktivitas sangat dipengaruhi oleh faktor genotipe dan lingkungan. Pengaruh lingkungan atau lokasi merupakan penyumbang keragaman produksi terbesar (48,89%), tetapi pada pengujian tahun berikutnya pengaruh terbesar disumbangkan oleh faktor genotipe (45,74%) dan sumbangan keragaman terkecil adalah interaksi antara genotipe dan lingkungan (Genefianti, Suryati & Hasannudin



Gambar 2. Keragaan buah muda genotipe cabai hibrida H-1 (*Performance of young fruit genotypes of hybrida H-1 chili*)



Gambar 3. Keragaan buah genotipe cabai hibrida H-1 (*Performance of hybrid H-1 chili genotypes*)

2009). Dengan demikian, tingkat produktivitas cabai akan sangat dipengaruhi oleh kondisi di mana genotipe tersebut ditanam dan juga ditentukan oleh genotipe yang digunakan.

Waktu yang dibutuhkan untuk merakit suatu varietas baru cukup lama berkisar antara 5 – 7 tahun tergantung pada komoditas yang akan dirakit serta ketersediaan sumber daya genetiknya. Varietas baru yang dihasilkan terkadang tidak dapat beradaptasi secara luas, namun varietas tersebut dapat dioptimalkan penggunaannya dengan menanam pada lingkungan atau lokasi yang tepat (Brown 1985). Melalui pengujian stabilitas hasil, dapat diketahui daya adaptabilitas dari suatu calon varietas. Untuk calon varietas yang beradaptasi pada lingkungan spesifik yang kurang menguntungkan dapat dibudidayakan pada kondisi lingkungan di mana input produksi dan input teknologi sulit didapat. Sebaliknya untuk varietas yang beradaptasi pada kondisi lingkungan yang menguntungkan dengan ciri $\beta_i > 1$ dan hasil tinggi maka varietas tersebut dibudidayakan pada lokasi di mana input teknologi mudah didapat serta investasi budidaya yang tinggi (Kusmana 2005).

KESIMPULAN DAN SARAN

Genotipe cabai hibrida yang stabil berdasarkan hasil analisis menggunakan metode MSTATC dan Finlay & Wilkinson adalah hibrida H-1 dan Cosmos.

Genotipe hibrida H-1 merupakan genotipe yang menunjukkan keragaan daya hasil paling tinggi, yaitu 16,8 ton/ha.

Genotipe hibrida Batalion dan Merona tidak stabil karena nilai T hitung lebih besar dari nilai t

tabel. Genotipe hibrida Hot Beauty dan H-2 tidak stabil karena hasil buahnya di bawah rata-rata hasil keseluruhan genotipe yang diuji. Hasil terendah dicapai oleh genotipe hibrida H-2 dengan rata-rata produksi 9,30 ton/ha.

DAFTAR PUSTAKA

1. Abdulai, MS, Sallah, PYK & Kantanka, OS 2007, 'Maize grain yield stability analysis in full season lowland maize in Ghana', *Int. J. Agric. Biol.*, vol. 9, no. 1, pp. 41–45.
2. Andayani, NN, Sunarti, S, Azrai, M & Praptama, R. 2014, 'Stabilitas hasil jagung hibrida silang tunggal', *Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*, vol. 33, no. 3, pp. 148–154.
3. Basuki, RS, Arshanti, IW, Zamzani, L, Khaririyatun, N, Kusandriani, Y & Luthfy, L 2016, 'Studi adopsi cabai merah varietas Tanjung-2 hasil penelitian Balai Penelitian Tanaman Sayuran Di Kabupaten Ciamis Provinsi Jawa Barat', *J. Hort.*, vol. 24, no. 4, pp. 355–362.
4. Direktorat Jenderal Hortikultura 2013, *Pedoman teknis penyusunan Deskripsi varietas hortikultura*, Direktorat Jenderal Hortikultura, Kementerian Pertanian, Jakarta, 218 pp.
5. Brown, CR 1985, *Phenotypic stability parameters and their use in cultivar selection*, International Potato Center, Lima.
6. Djaelani, AK, Nasrullah & Soemartono 2001, 'Interaksi g x e, adaptabilitas dan stabilitas galur-galur kedelai dalam uji multilokasi', *Zuriat*, vol. 12, no. 1, pp. 27–33.
7. Eberhart, SA t & Russell, WA 1966, 'Stability parameters for comparing varieties 1', *Crop science*, vol. 6, no. 1, pp. 36–40.
8. Erlina, A & Yudono, P 2003, 'Keragaan stabilitas hasil bawang merah', *Ilmu Pertanian*, vol. 10, no. 2, pp. 1–10.
9. Finlay, KW & Wilkinson, GN 1963, 'The analysis of adaptation in a plant-breeding programme', *Australian Journal of Agricultural Research*, vol. 14, no. 6, pp. 742–754.
10. Genefianti, DW, Suryati, D & Hasannudin 2009, 'Analisis stabilitas hasil enam genotipe cabai menggunakan metode additive main effect multiplicative interaction (AMMI)', *Akta Agosia*, vol. 12, no. 2, pp. 147–154.

11. Gray, E 1982, 'Genotype \times environment interactions and stability analysis for forage yield of orchardgrass clones', *Crop Science*, vol. 22, no. 1, pp. 19–23.
12. Gunadi, N & Sulastrini, I 2013, 'Penggunaan netting house dan mulsa plastik untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman cabai merah', *J. Hort.*, vol. 23, no. 1, pp. 36–46.
13. Gunaeni, N & Wulandari, AW 2010, 'Cara pengendalian nonkimia terhadap serangga vektor kutudaun dan intensitas serangan penyakit virus mosaik pada tanaman cabai merah', *J. Hort.*, vol. 20, no. 4, pp. 368–376.
14. Kementerian Pertanian 2018, *Statistik pertanian 2018*, Kementerian Pertanian Republik Indonesia, Jakarta.
15. Kirana, R, Carsono, N, Y, K & Liferdi, L 2017, 'Peningkatan potensi hasil varietas galur murni cabai dengan memanfaatkan fenomena heterosis di dataran tinggi pada musim kemarau', *J. Hort.*, vol. 24, no. 1, pp. 10–15.
16. Kusmana 2015, 'Uji stabilitas hasil umbi 7 genotip kentang di dataran tinggi pulau jawa', *J. Hort.*, vol. 15, no. 4, pp. 254–259.
17. Lestari, AP, Hajrial, A & Suwarno 2007, 'Uji daya hasil pendahuluan dan mutu beras 21 padi hibrida harapan', *Jurnal Agronomi Indonesia*, vol. 35, no. 1, pp. 1–7.
18. Moekasan, TK & Prabaningrum, L 2012, 'Penggunaan rumah kaca untuk mengatasi serangan organisme pengganggu tumbuhan pada tanaman cabai merah di dataran rendah', *J. Hort.*, vol. 22, no. 1, pp. 66–76.
19. Nasrullah 1981, 'A modified procedure for identifying varietal stability', *Agric. Sci.*, vol. 546, pp. 153–159.
20. Nor, KM & Cady, FB 1978, 'Methodology for identifying wide adaptability in crops', *Agric. Journal*, vol. 71, pp. 556–559.
21. Satoto, YW, Rumanti, IA & Sudibyo, T 2010, 'Stabilitas hasil padi hibrida varietas Hipa 7 dan Hipa 8 dan ketahanannya terhadap hawar daun bakteri dan tungro', *Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*, vol. 29, no. 3, pp. 129–135.
22. Singh, RK & Chaudhary, BD 1985, *Biometrical methods in quantitative genetics analysis*, Kalyani Publishers, New Delhi.
23. Soetiarso, TA & Setiawati, W 2010, 'Kajian teknis dan ekonomis sistem tanam dua varietas cabai merah di dataran tinggi', *J. Hort.*, vol. 20, no. 3, pp. 284–298.
24. Soetiarso, TA, Setiawati, W & Musaddad, D 2011, 'Keragaan pertumbuhan, kualitas buah, dan kelayakan finansial dua varietas cabai merah', *J. Hort.*, vol. 21, no. 1, pp. 77–88.
25. Sujiprihati, S, Azrai, M & Yuliandri 2006, 'Keragaan genotipe jagung bermutu protein tinggi (QPM) di dua tipologi lahan yang berbeda', *Agrotropika*, vol. 11, no. 2, pp. 90–100.